



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM-ESTELÍ**

**Factores de riesgo asociados a malformaciones congénitas renales y de  
vías urinarias en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Escuela  
San Juan de Dios Estelí, 2018-2022**

Trabajo monográfico para optar al grado de Médico y Cirujano

Autores:

Br. Alex Josué Bellorín Andrade  
Br. Carlos Noel Acuña Rosales  
Br. Félix Amir Blandón Vega

Tutor Clínico:

Dr. José Javier Ventura Castilblanco  
Médico y Cirujano  
Especialista en Pediatría.

Tutor Metodológico:

Kenny López Benavides Ph.D.

Estelí, 10, junio, 2024.

Factores de riesgo asociados a malformaciones congénitas renales y de vías urinarias en pacientes pediátricos.

**Risk factors associated with congenital kidney and urinary tract malformations in pediatric patients.**

Autores<sup>1</sup>:

Carlos Noel Acuña Rosales

Alex Josué Bellorín Andrade

Félix Amir Blandón Vega

### RESUMEN

Las anomalías nefrourológicas congénitas (CAKUT), constituyen un grupo de enfermedades de gran relevancia por su alta prevalencia y por ser la principal causa de enfermedad renal crónica, debido a su importancia médica, se analizaron los factores de riesgo maternos y neonatales que predisponen a padecer CAKUT en pacientes pediátricos atendidos en el HESDJE 2018-2022, a través de un método de estudio, epidemiológico, observacional, analítico, y de casos y controles. El estudio arrojó como resultado que, predominaron las madres con 20-29 años, en casos y controles. La mayoría de los pacientes eran originarios de Estelí. El 66.7% de los casos tienen un nivel socioeconómico bajo. Predominaron las madres con IMC normal. El 15.2% de los casos tienen antecedentes de hipertensión arterial. El 100% de los controles tenían negados los antecedentes personales patológicos. El 57.6% de los casos eran varones y el 54.8% de los controles son mujeres. Predominaron bebés con adecuado peso al nacer, nacidos a término. La ectasia piélica transitoria (45.5%) fue la malformación más frecuente. La desnutrición materna (OR, 2,44, IC del 95%), la IVU en el embarazo (OR, 3,54, IC del 95%), el SHG (OR, 5,38, IC del 95%), el consumo de tabaco (OR, 2,44, IC del 95%) y el nivel socioeconómico bajo (OR, 8,5, IC del 95%) se asociaron a desarrollo de CAKUT siendo estadísticamente significativo. En conclusión, la desnutrición materna, IVU en el embarazo, SHG, consumo de tabaco y nivel socioeconómico materno bajo fueron los principales factores de riesgo asociados a CAKUT.

**Palabras clave:** Malformaciones, CAKUT, anomalías, riesgo, congénitas.

---

<sup>1</sup> Cursando la carrera de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua /Farem Estelí. Gmail: [alexjello16@icloud.com](mailto:alexjello16@icloud.com), [cnrosales@gmail.com](mailto:cnrosales@gmail.com), [bfelixamir@gmail.com](mailto:bfelixamir@gmail.com)

## SUMMARY

Congenital Anomalies of Kidney and Urinary Tract (CAKUT), constitute a group of diseases of great relevance due to their high prevalence and for being the main cause of chronic kidney disease, due to their medical importance, the maternal and neonatal risk factors that predispose to them were analyzed. Suffer from CAKUT in pediatric patients treated in the HESDJE 2018-2022, through an epidemiological, observational, analytical, and case-control study showed that mothers aged 2'-29 years old predominated, in cases and controls. Most of the patients were originally from Estelí. 66.7% of case have a low socioeconomic level. Mother with normal BMJ predominated. 15.2 % of cases have a history of high blood pressure. 100% of the controls had no personal pathological history. 57.6 % of the cases were men and 54.8% of the controls were women. Babies with adequate birth weight, born at term, predominated. Transient skin ectasia (45.5%) was the most frequent malformation. Maternal malnutrition (OR, 2,44, 95% CI), UTI in pregnancy (OR, 3,54, 95 CI), HGS (OR, 5, 38,95% CI), Tobacco consumption (OR, 2,44, 95% CI) and low socioeconomic level (OR, 8,5, 95% CI) were associated with the development of CAKUT, being statistically significant. In conclusion, maternal malnutrition, UTI in pregnancy, HGS, tobacco consumption and low maternal socioeconomic status were the main risk factors associated with CAKUT.

Keywords: Malformations, CAKUT, anomalies, risk, congenital.

## Introducción

Las anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario congénitas se conocen en la literatura internacional como Congenital Abnormalities of Kidney and Urinary Tract (CAKUT) y representan aproximadamente 20% a 30% de todas las anomalías detectadas prenatalmente (Rosenblum, 2023).

Su etiología es multifactorial en la mayoría de los casos. Se han descrito factores genéticos, maternos, mecánicos y ambientales. Se incluyen como CAKUT un gran número de entidades ocasionadas por el anormal desarrollo embriológico del aparato urinario. Pueden darse de forma aislada o en el contexto de un cuadro sindrómico. Las más frecuentes son aquellas que cursan con dilatación de la vía urinaria (Rodríguez et al., 2022).

El gran desarrollo en las últimas décadas de la ecografía como herramienta diagnóstica de malformaciones en la etapa prenatal ha permitido no solo la detección de la mayoría de las anomalías renales antes del nacimiento, sino también la posibilidad de valorar la función renal y de ofrecer en algunos casos un tratamiento precoz que evita mayores complicaciones (Domínguez & Álvarez, 2014).

## Artículo científico

Las anomalías nefrourológicas congénitas (CAKUT), constituyen un grupo de enfermedades de gran relevancia por su alta prevalencia y por ser la principal causa de enfermedad renal crónica (ERC) en la población pediátrica, es importante diagnosticar estas anomalías e iniciar la terapia para minimizar el daño renal, para prevenir o retrasar la aparición de enfermedades terminales, por lo que este estudio tiene como objetivo dar a conocer las características clínicas de estos pacientes y analizar cuáles son los factores de riesgo que se asocian a dicha entidad.

### **Materiales y métodos**

Se realizó un estudio epidemiológico, observacional, analítico, de casos y control, retrospectivo, de corte transversal en pacientes pediátricos con malformaciones congénitas renales y de vías urinarias ingresados en unidad de neonatología del Hospital Escuela San Juan de Dios, Estelí (HESJDE) en el período comprendido entre el año 2018-2022. Con un universo de 80 pacientes, de los cuales solo 75 cumplían con los criterios de inclusión y en quienes. Se establecieron dos grupos de comparación: Casos 33 pacientes, Controles: 42 pacientes. Se definió como caso, a todos los pacientes que cumplieran los criterios de inclusión, y que se le haya hecho el diagnóstico de CAKUT y se definió como control, a todo paciente que cumpliera los criterios de inclusión, y que no se le haya hecho el diagnóstico de CAKUT.

#### **Criterios de selección**

##### **Criterios de Inclusión para los casos:**

- Pacientes ente 0 días a 13 años.
- Niños con diagnóstico prenatal de malformaciones congénitas renales y de vías urinarias.
- Pacientes con diagnóstico incidental de malformaciones congénitas renales y de vías urinarias.
- Expediente clínico completo.

##### **Criterios de exclusión para los casos:**

- Expediente clínico incompleto.
- Expediente clínico no disponible.

##### **Criterios de inclusión para los controles**

- Pacientes ente 0 días a 13 años.
- Niños que NO se diagnosticó CAKUT.
- Expediente clínico completo.

##### **Criterios de exclusión para los controles**

- Expediente clínico incompleto.
- Expediente clínico no disponible.

## Artículo científico

El enfoque cuantitativo enfatiza la necesidad de confiar únicamente en lo que se puede observar, medir y demostrar de manera empírica. En consonancia con esta perspectiva, se adopta un enfoque cuantitativo para la recopilación y el análisis de datos numéricos y estadísticos con el propósito de responder a las preguntas de investigación. El método usado en la presente investigación es de tipo observacional y de investigación documental. Se utilizó como método la encuesta, que consiste en obtener información de los sujetos en estudio, proporcionado por ellos mismos, sobre opiniones, conocimientos y actitudes o sugerencias. Junto con las técnicas de ficha de recolección de datos, historia clínica.

El diseño de casos y controles permite realizar la comparación de dos grupos de personas en un periodo de observación definido: el primero afectado por una condición o enfermedad particular, los cuales serán conocidos como casos, y el segundo, formado por personas que no padecían la condición o enfermedad, pero estuvieron expuestos al factor que posiblemente esté asociado al desarrollo de la enfermedad, quienes se llamaran controles o testigos. (Palacios, 2019)

La elección de los casos se hizo a partir de casos prevalentes diagnosticados con CAKUT ingresados en la unidad de neonatología y los controles fueron hospitalarios, aquellos pacientes que presentaban los factores de riesgo para el desarrollo de CAKUT, pero que no presentaron la enfermedad, basado en esto se formaron los grupos en relación 1:1 para la investigación.

**Ficha de recolección de la información:** Se realizó una primera propuesta de ficha de recolección de la información que fue sometida a revisión por el tutor clínico. Posteriormente, se procedió a la validación de la ficha a través de la revisión de 5 expedientes clínicos y el llenado de las fichas respectivas. Al finalizar de revisar los resultados se elaboró una ficha definitiva.

La ficha de recolección está conformada por los siguientes acápite:

1. Características sociodemográficas maternas.
2. Características clínicas maternas.
3. Características clínicas neonatales.
4. Factores de riesgo maternos.
5. Factores de riesgo neonatales.

Una vez identificados los casos y los controles, se solicitó los expedientes y estos fueron revisados por los investigadores que llenaron la ficha de información previamente elaborada. Se creó una base de datos con la información obtenida a través de la aplicación del instrumento fue introducida en una base de datos utilizando el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 25.0 versión para Windows.

**Estadística descriptiva:** En un primer momento, se realizó una descripción de las variables cuantitativas y cualitativas. Las variables cualitativas (conocidas como categóricas): Se describieron en términos de frecuencias absolutas (número de casos observados) y frecuencias relativas (porcentajes). Los datos son mostrados en tablas de

## Artículo científico

contingencia y gráficos de barra. Para variables cuantitativas se determinaron el promedio y la desviación estándar (DE).

**Estadística inferencial:** En un segundo momento, se exploró la asociación estadística entre variables (cruce de variables–análisis bi variado). Se calculó el Odds Ratio (OR) con un intervalo de confianza de 95%(IC95%), se consideró que una asociación o diferencia es estadísticamente significativa, cuando el valor de  $p$  sea  $< 0.05$ . Las pruebas estadísticas se llevaron a cabo a través del programa SPSS 25.0.

### **Análisis y discusión de resultados**

Las malformaciones renales son la principal causa de enfermedad renal crónica en niños, por lo tanto, su estudio y conocimiento tienen un impacto directo en la morbilidad y mortalidad infantil. La etiología de las anomalías renales congénitas es diversa, e incluye un grupo heterogéneo de alteraciones genéticas y no genéticas. La identificación de los niños con factores de riesgo desde la etapa prenatal es muy importante, ya que genera la sospecha diagnóstica de CAKUT en el médico tratante, la necesidad de hacer un seguimiento ecográfico estricto durante la gestación y establecer estrategias que disminuyan la incidencia de las CAKUT, haciendo énfasis en los factores de riesgo que sean modificables.

### **Características sociodemográficas de las madres de los pacientes en estudio**

La edad materna que predominó fue el grupo de 20-29 años, con el 48.5% de los casos y el 54.8% de los controles. La mayoría de los pacientes en estudio eran originarios de Estelí, representando el 75.8% de los casos y el 61.9% de los controles. El 63.6% de los casos y el 50% de los controles respectivamente, viven en sector urbano (anexo 2, tabla 4).

El nivel educativo que predominó fue la primaria, siendo el 36.4% de los casos y el 50% de los controles. La mayoría de las madres son ama de casa, representando el 78.8% de los casos y el 90.4% de los controles. La mayor parte de las madres son solteras, con el 51.5% de los casos y el 57.2% de los controles. En cuanto al nivel socioeconómico, el 66.7% de los casos tienen un nivel socioeconómico bajo y el 76.2% de los controles tienen un nivel socioeconómico medio (anexo 2, tabla 4).

Se encontró que la mayor parte los casos tenían baja escolaridad, siendo la mayoría de ellas amas de casa, esto de manera directa o indirecta contribuyó en la clasificación como un nivel socioeconómico bajo, que en este estudio se asoció con un mayor riesgo para el desarrollo de CAKUT, con significancia estadística. Aunque los bajos ingresos pueden ser un determinante indirecto, los defectos de nacimiento son más comunes en familias y países de bajos ingresos. Se estima que el 94 % de los principales defectos congénitos ocurren en países de ingresos bajos y medianos, donde las mujeres a menudo carecen de acceso a alimentos nutritivos y pueden estar más expuestas a factores que predisponen o

## Artículo científico

aumentan los defectos congénitos desarrollo, especialmente el alcohol, tabaco y las infecciones.

El nivel socioeconómico bajo, conlleva a un menor ingreso económico, por lo tanto, a una menor ingesta de nutrientes que a largo plazo, conlleva a que las madres tengan una malnutrición por déficit, como se observa en este estudio donde las madres que presentaron desnutrición tuvieron un riesgo aumentado de desarrollar CAKUT. Saura Hernández et al en el 2020, en su estudio donde pretende identificar los factores asociados a malformaciones congénitas renales y de vías urinarias, encontraron que la prevalencia de malformación congénita renal es más frecuente en lactantes cuyas madres presentaron concentraciones elevadas de glucosa y bajo peso durante el embarazo. Las carencias nutricionales que se presenten durante el embarazo, llevarían deficiencias de nutrientes esenciales como el yodo y los folatos. El ácido fólico, nutriente presente en algunos vegetales de hoja verde, nueces, frijoles, cítricos y cereales fortificados, pueden ayudar a disminuir el riesgo de malformaciones congénitas, especialmente malformaciones del tubo neural. El consumo de ácido fólico en el embarazo puede prevenir el desarrollo de malformaciones congénitas, incluyendo el desarrollo de CAKUT.

El índice masa corporal materno que predominó en los casos fueron las madres con sobrepeso con IMC 25-29.9 con el 45.5%, en el grupo de control predominó el IMC normal de 18.5-24.9 con el 52.4%. La mayoría de los casos eran y trigestas en el 39.4% y el 50% de los controles eran primigestas (anexo 2, tabla 5).

La mayoría de las madres iniciaron su vida sexual de los 15-19 años, siendo 82.7% de los casos y 64.3% de los controles. La mayor parte de las madres tuvo 2-4 parejas sexuales, con 81.8% de los casos y 71.5% de los controles (anexo 2, tabla 5).

En relación a los antecedentes personales patológicos, el 15.2% de los casos tienen antecedentes de hipertensión arterial, el 6.1% antecedentes de cardiopatía. El 100% de los controles tenían negados los antecedentes personales patológicos. El 100% de las madres, tanto los casos, como los controles tomaron suplemento con ácido fólico (anexo 2, tabla 5).

El 81.8% de los casos se realizaron 5-8 controles prenatales. El 62% de los controles se realizó 1-4 controles prenatales. El primer control prenatal se realizó entre las 12-20 semanas en el 48.5% de los casos y el 61.8% de los controles se realizaron el primer control prenatal antes de las 12 semanas. El 33.3% de los casos fueron valorados por perinatología y solo el 2.4% de los controles recibieron valoración por dicha especialidad (anexo 2, tabla 5).

### **Principales características clínicas maternas y de los recién nacidos en estudio**

Evaluando las características clínicas de los recién nacidos se identificó, que predominó el sexo masculino en los casos con el 57.6% de los pacientes, al contrario de los controles que predominó el sexo femenino en un 54.8%. El sexo masculino fue

## Artículo científico

predominante en los casos, en comparación con los controles, sin embargo, no hubo diferencia estadística para el desarrollo de CAKUT. De igual forma, Saura Hernández et al en el 2020, encontró predominio del sexo masculino representando el 72.5% de la población en estudio, pero no presentó significancia estadística ( $p=0,680$ ). No hay suficientes estudios para corroborar al sexo masculino como un factor de riesgo directo para el desarrollo de CAKUT. Encontramos que los bebés prematuros tuvieron mayor riesgo para CAKUT, pero no alcanzó significancia estadística.

La mayoría de los recién nacidos tenían un peso adecuado representando el 90.9% de los casos y el 97.6% de los controles. En cuanto a la edad gestacional al nacimiento fueron a término el 78.8% de los casos y el 92.8% de los controles (anexo 2, tabla 6).

Al evaluar las malformaciones congénitas del riñón y del tracto urinario, se encontró que, entre las anomalías del parénquima renal, se encontró a 4 pacientes con agenesia renal unilateral (12.1%), en cuanto a las anomalías de la migración renal 1 paciente presentó ectopia renal (3%). La ectasia transitoria fue la anomalía del sistema excretor más frecuente, con 15 pacientes afectados (45.5%) (anexo 2, tabla 7).

Las CAKUT encontradas se diagnosticaron en la etapa postnatal en el 85.3% de los casos, siendo todas compatibles con la vida y ameritando hospitalización en el 66.7% de los casos, requiriendo al menos una hospitalización en el 36.4% de los pacientes. Solo al 33.3% de los pacientes se les hizo ecografía posnatal (anexo 2, tabla 8). La investigación de Liu et al en el 2022, cuyo objetivo era evaluar el valor de la ecografía de detección de anomalías congénitas del riñón y tracto urinario durante el periodo postnatal temprano, demostró la gran importancia de la realización de ecografía postnatal en pacientes con factores de riesgo para el desarrollo de CAKUT permitiendo una detección precoz, lo que conlleva a un manejo oportuno y la disminución de complicaciones a futuro.

Dentro de las complicaciones que presentaron los pacientes el 42.4% de los pacientes presentó infección de vías urinarias en la etapa posnatal. El 21.2% presentó hidronefrosis (anexo 2, tabla 9).

### **Factores de riesgo maternos y neonatales para CAKUT en los pacientes en estudio**

Al hacer el cruce de variables para evaluar los factores de riesgo maternos, se encontró que factores como la desnutrición materna, la infección de vías urinarias en el embarazo, el síndrome hipertensivo gestacional, el consumo de tabaco y el nivel socioeconómico bajo se asociaron a desarrollo de CAKUT siendo estadísticamente significativo (anexo 2, tabla 10).

El consumo de tabaco se comportó como factor asociado a desarrollo de CAKUT, siendo estadísticamente significativo (OR 2,44, IC 95%,  $p=0,034$ ). De forma similar, Baena et al en el 2021, encontró que el tabaquismo se asoció a la presencia de malformaciones renales, con una frecuencia de malformaciones de 12.5% en comparación con 3% de



## Artículo científico

frecuencia en madres no fumadoras. En los últimos años, numerosos estudios han examinado los posibles efectos teratogénicos del consumo de tabaco durante el embarazo. El cigarrillo, específicamente, contiene al menos 55 elementos carcinogénicos, algunos de los cuales requieren bioactivación para llegar a serlo, con la existencia, en algunos casos, de un balance entre activación metabólica y desintoxicación, que depende de cada individuo y determina el riesgo. La fase uno se da por un proceso de oxigenación por parte de las isoformas del citocromo P450, esto resulta de la formación de epóxidos reactivos químicos, que tienen el potencial de iniciar o promover la mutagénesis, carcinogénesis, o teratogénesis (Cisneros Domínguez & Bosch Núñez, 2014).

En este estudio se determinó si la madre consumió o no tabaco durante la gestación, sin embargo, no fue posible determinar la cantidad de cigarrillos que consumía al día, ni la etapa exacta que consumió cigarrillos durante el embarazo, que consideramos que es un factor importante a considerar en otros estudios.

La presencia de síndrome hipertensivo gestacional (OR 5,38, IC 95%, p. 0,034), fue otro de los factores de riesgo maternos que se asociaron directamente al desarrollo de CAKUT, con significancia estadística. De forma similar, Boato et al en el 2022, encontró que la hipertensión materna se asoció a un mayor riesgo de CAKUT. Bellizzi et al en el 2016, evaluaron la incidencia de malformaciones congénitas utilizando los datos de los 310,401 nacidos vivos de la Encuesta multipaís de la OMS, que proporcionó información de 359 establecimientos en 29 países. Los recién nacidos de mujeres con hipertensión materna crónica se asociaron con un aumento de cuatro veces más probabilidades de malformaciones "renales", "extremidades" y "labio/fisura/paladar"; estas asociaciones aumentaron aún más en la condición de hipertensión crónica con preeclampsia superpuesta donde la razón de probabilidad ajustada varió de 7.1 para malformaciones de "extremidad" a 8.7 para malformaciones "renales".

Las mujeres embarazadas con hipertensión crónica presumiblemente tenían esta condición antes de la concepción y durante el embarazo; por lo tanto, durante el período crítico para la organogénesis en el que se pueden desarrollar anomalías congénitas importantes, es importante señalar cómo se manifiesta una "relación dosis/efecto" cuando se considera el mayor riesgo de malformaciones renales, de las extremidades y de labio leporino/paladar debido a la hipertensión crónica con preeclampsia superpuesta en comparación con las asociaciones significativas de los mismos defectos con solo hipertensión crónica (Bellizzi et al., 2016).

Continuando con los factores de riesgo maternos, se encontró que los bebés de madres que tuvieron infección de vías urinarias en el embarazo, tuvieron 3.54 más riesgo de desarrollar CAKUT en relación con las madres que no tuvieron infección vías urinarias en el embarazo (OR 3,54 IC 95%, p. 0,014). Howley et al en el 2018, encontraron que las infecciones genitourinarias pueden aumentar el riesgo de defectos congénitos específicos.

## Artículo científico

Se desconoce el mecanismo por el cual las infecciones genitourinarias actúan para aumentar el riesgo de defectos congénitos, pero las consideraciones pueden incluir daño mediado por patógenos, la respuesta inflamatoria. Otro mecanismo potencial es a través de una respuesta inflamatoria materna a un patógeno. La respuesta inmunitaria y el cambio posterior en la expresión de mediadores inmunitarios y citoquinas en el tracto reproductivo femenino después de la infección pueden provocar la muerte celular y cambios en la expresión génica, lo que podría afectar el desarrollo embrionario.

La presencia de polihidramnios, oligohidramnios, diabetes gestacional, obesidad y la ingesta de alcohol, no se asociaron al desarrollo de CAKUT (anexo 2, tabla 7). El polihidramnios y oligohidramnios, no mostraron significancia estadística para el desarrollo de CAKUT, aunque difiere de la literatura, porque en investigaciones como la de (Baena, 2021) y (Liu, 2021), donde ambas reportan el oligohidramnios como factor de riesgo independiente para malformaciones renales graves y el polihidramnios también se ha encontrado como factor de riesgo asociado a CAKUT. Sin embargo; en este estudio se considera que tanto el oligohidramnios, como el polihidramnios pueden ser consecuencias de las CAKUT, no como causa predisponente del mismo.

No se encontró asociación entre diabetes gestacional y CAKUT, debido a la baja prevalencia de esta en el grupo de estudio, y las que se lograron identificar, tenían un adecuado control metabólico.

Al evaluar los factores de riesgo neonatales se encontró que el sexo, el nacimiento prematuro y el bajo peso no se asociaron al desarrollo de CAKUT (anexo 2, tabla 11).

El presente estudio ha brindado información importante, que no se había reportado en el país, especialmente en el norte de Nicaragua, puede servir como punto de partida para extender el estudio de estas patologías en los demás departamentos del País y realizar medidas para intervenir en los factores de riesgo modificables encontrados en este estudio.

Tabla 10. Factores de riesgo maternos para desarrollo de CAKUT de los pacientes atendidos en el Hospital Escuela San Juan de Dios Estelí, 2018-2022.

	Casos N=33		Controles N=42		OR	IC95%	Valor P
	N	%	N	%			
<b>Polihidramnios</b>							
Si	1	3	1	2.4	1.16	(0.28-4.76)	0.681
No	32	97	41	97.8			
<b>Oligohidramnios</b>							
Si	3	9	2	4.8	1.42	(0.63-3.07)	0.37
No	29	91	40	95.2			
<b>Diabetes gestacional</b>							
Si	2	6	1	2.4	1.54	(0.66-3.59)	0.409

Artículo científico

7No	31	94	41	97.6			
<b>Obesidad</b>							
Si	4	12.1	4	9.5	1.15	(0.54-2.43)	0.51
No	29	87.9	38	90.5			
<b>Desnutrición.</b>							
Si	4	12.1	0	0	<b>2.44</b>	<b>(1.85-3.23)</b>	<b>0.034</b>
No	29	87.9	42	100			
<b>Infección de vías urinarias en el embarazo</b>							
Si	15	45.5	8	19	<b>3.54</b>	<b>(1.16-3.03)</b>	<b>0.014</b>
No	18	54.5	34	81			
<b>Síndrome hipertensivo gestacional.</b>							
Si	7	21.2	2	4.8	<b>5.38</b>	<b>(1.24-3.12)</b>	<b>0.034</b>
No	26	78.8	40	95.2			
<b>Ingesta de alcohol.</b>							
Si	1	3	0	0	2.31	(1.78-3.0)	0.44
No	32	97	42	100			
<b>Consumo de tabaco.</b>							
Si	4	12.1	0	0	<b>2.44</b>	<b>(1.85-3.23)</b>	<b>.034</b>
No	29	87.9	42	100			
<b>Nivel socioeconómico bajo.</b>							
Si	22	66.6	8	19	<b>8.5</b>	<b>(2.95-24.4)</b>	<b>0.00</b>
No	11	33.4	34	81			

Tabla 11. Factores de riesgo neonatales para desarrollo de CAKUT de los pacientes atendidos en el Hospital Escuela San Juan de Dios Estelí, 2018-2022.

	Casos		Controles		OR	IC95%	Valor de P
	N=33	%	N=42	%			
<b>Sexo</b>							
Hombre	19	57.6	19	45.2	1.64	(0.78-2.22)	0.204
Mujer	14	42.4	23	54.8			
<b>Prematurez</b>							
Si	6	18.2	2	4.8	4.44	(1.13-3.0)	0.068
No	27	81.8	40	95.2			
<b>Bajo peso</b>							
Si	2	6	1	2.4	1.54	(0.66-3.59)	0.409
No	31	94	41	97.6			

El presente estudio ha brindado información importante, que no se había reportado en el país, especialmente en el norte de Nicaragua, puede servir como punto de partida para extender el estudio de estas patologías en los demás departamentos del País y realizar medidas para intervenir en los factores de riesgo modificables encontrados en este estudio.

**Conclusiones**

## Artículo científico

La edad materna que predominó fue el grupo de 20-29 años, originarias de Estelí, predominando el sector urbano. El nivel educativo que predominó fue la primaria, la mayoría de las madres son ama de casa. La mayor parte de las madres son solteras, en ambos grupos, en casos y en controles.

Predominaron las madres con sobrepeso en el grupo de casos y con Índice de masa corporal normal en el grupo control. La mayoría de los casos eran y Trigestas y la mitad de los controles eran primigestas. La mayoría de las madres iniciaron su vida sexual de los 15-19 años. La mayor parte de las madres tuvo 2-4 parejas sexuales, en ambos grupos, en casos y en controles. El 15.2% de los casos tienen antecedentes de hipertensión arterial, El 100% de los controles tenían negados los antecedentes personales patológicos. El 100% de las madres, tanto los casos, como los controles tomaron suplemento con ácido fólico. El primer control prenatal se realizó entre las 12-20 semanas en la mayoría de los casos y en la mayoría de los controles antes de las 12 semanas.

Predominó el sexo masculino, el adecuado peso al nacer, y la edad a término, en ambos grupos, en casos y en controles. La malformación renal más frecuente fue la ectasia piélica transitoria. La mayoría de las CAKUT se diagnosticaron en la etapa posnatal, presentando infección de vías urinarias como principal complicación.

La desnutrición, la infección de vías urinarias en el embarazo, el síndrome hipertensivo gestacional, el consumo de tabaco y el nivel socioeconómico bajo son factores que aumentan el riesgo de desarrollar de CAKUT.

### **Recomendaciones**

#### **Al Ministerio de Salud (MINS):**

- ✓ Realizar un protocolo de atención diagnóstica y terapéutica del CAKUT en nuestro país, que contemple un adecuado tamizaje prenatal, seguimiento posnatal y tratamiento, para evitar el desarrollo a enfermedad renal crónica.

#### **A los trabajadores de la salud:**

- ✓ Cumplir Con la normativa 004 norma para el manejo del expediente clínico y el Manual para el manejo del expediente clínico.
- ✓ Dar seguimiento a las mujeres en edad fértil con desnutrición, desde el programa de planificación familiar y hacer una intervención oportuna sobre la misma, de ser posible antes de la concepción, ya que, en nuestro estudio, las madres con desnutrición se asociaron a mayor riesgo de CAKUT.
- ✓ Fortalecer los controles prenatales, haciendo énfasis en la detección adecuada de infección de vías urinarias, que ocasiona daños potenciales al feto y a la madre, y en este estudio se asoció al desarrollo de CAKUT.

## Artículo científico

- ✓ Realizar de manera rutinaria el tamizaje para CAKUT en todas las embarazadas, ya que se demostró que el diagnóstico de esta patología se hizo en la etapa posnatal.

## **Referencias y bibliografías**

- Asamblea Nacional de la republica de Nicaragua. (1998). *capitulo I II Y III*. Managua. Obtenido de [https://www.oas.org/dil/esp/codigo\\_de\\_la\\_ninez\\_y\\_la\\_adolescencia\\_nicaragua.pdf](https://www.oas.org/dil/esp/codigo_de_la_ninez_y_la_adolescencia_nicaragua.pdf)
- Baena, P. A., Mesa, S. M., Gutiérrez, L. A., Saldarriaga, S. C., Ospina, V. M., & Padilla, L. M. R. (2021). Frecuencia de malformaciones congénitas renales y del tracto urinario y su asociación con factores maternos y del neonato. *Pediatría*, *54*(2), Article 2. <https://doi.org/10.14295/rp.v54i2.211>
- Bellizzi, S., Ali, M. M., Abalos, E., Betran, A. P., Kapila, J., Pileggi-Castro, C., Vogel, J. P., & Meriardi, M. (2016). Are hypertensive disorders in pregnancy associated with congenital malformations in offspring? Evidence from the WHO Multicountry cross sectional survey on maternal and newborn health. *BMC Pregnancy and Childbirth*, *16*(1), 198. <https://doi.org/10.1186/s12884-016-0987-8>
- Boato, R. T., Aguiar, M. B., Mak, R. H., Colosimo, E. A., Simões e Silva, A. C., & Oliveira, E. A. (2022). Maternal risk factors for congenital anomalies of the kidney and urinary tract: A case-control study. *Journal of Pediatric Urology*. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2022.11.025>
- Castro, Rubén. (2018). *Caracterización Clínicas y Evolución de pacientes pediátricos con malformaciones congénita nefro urológica atendidos en el Hospital Escuela Manuel de Jesús Rivera. La Mascota. Managua. Enero 2015 – julio 2017* [Tesis, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua]. <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/13707>
- Cisneros Domínguez, G., & Bosch Núñez, A. I. (2014). Alcohol, tabaco y malformaciones congénitas labio alveolo palatinas. *MEDISAN*, *18*(9), 1293-1297.
- Domínguez, L. M., & Álvarez, F. Á. O. (2014). *Manejo de las anomalías renales y del tracto urinario detectadas por ecografía prenatal. Uropatías obstructivas*.
- Gubler, M.-C. (2014). Renal tubular dysgenesis. *Pediatric Nephrology*, *29*(1), 51-59. <https://doi.org/10.1007/s00467-013-2480-1>
- Harris, J., Robert, E., & Källén, B. (2000). Epidemiologic characteristics of kidney malformations. *European Journal of Epidemiology*, *16*(11), 985-992. <https://doi.org/10.1023/a:1011016706969>
- Hellen Williams. (2018). *Renal revision: From lobulation to duplication—What is normal?* | *ADC Education & Practice Edition*. <https://ep.bmj.com/content/92/5/ep152.long>
- Howley, M. M., Feldkamp, M. L., Papadopoulos, E. A., Fisher, S. C., Arnold, K. E., & Browne, M. L. (2018). Maternal genitourinary infections and risk of birth defects in

- the National Birth Defects Prevention Study. *Birth defects research*, 110(19), 1443-1454. <https://doi.org/10.1002/bdr2.1409>
- Kanda, S., Ohmuraya, M., Akagawa, H., Horita, S., Yoshida, Y., Kaneko, N., Sugawara, N., Ishizuka, K., Miura, K., Harita, Y., Yamamoto, T., Oka, A., Araki, K., Furukawa, T., & Hattori, M. (2020). Deletion in the Cobalamin Synthetase W Domain-Containing Protein 1 Gene Is associated with Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract. *Journal of the American Society of Nephrology: JASN*, 31(1), 139-147. <https://doi.org/10.1681/ASN.2019040398>
- Leow, E. H., Lee, J. H., Hornik, C. P., Ng, Y. H., Hays, T., Clark, R. H., Tolia, V. N., & Greenberg, R. G. (2023). Congenital anomalies of the kidney and urinary tract (CAKUT) in critically ill infants: A multicenter cohort study. *Pediatric Nephrology*, 38(1), 161-172. <https://doi.org/10.1007/s00467-022-05542-0>
- Liu, Y., Shi, H., Yu, X., Xiang, T., Fang, Y., Xie, X., Pan, X., Li, X., Sun, Z., Zhang, B., Fu, S., & Rao, J. (2022). Risk Factors Associated With Renal and Urinary Tract Anomalies Delineated by an Ultrasound Screening Program in Infants. *Frontiers in Pediatrics*, 9. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fped.2021.728548>
- Lorraine, Dugoff. (2002). *Ultrasound diagnosis of structural abnormalities in the first trimester—Dugoff—2002—Prenatal Diagnosis—Wiley Online Library*. <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pd.309?sid=nlm%3Apubmed>
- Martinovic, J., Benachi, A., Laurent, N., Daikha-Dahmane, F., & Gubler, M. C. (2001). Fetal toxic effects and angiotensin-II-receptor antagonists. *Lancet (London, England)*, 358(9277), 241-242. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(01\)05426-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(01)05426-5)
- Nicolini, U., Fisk, N. M., Rodeck, C. H., & Beacham, J. (1992). Fetal urine biochemistry: An index of renal maturation and dysfunction. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 99(1), 46-50. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.1992.tb14391.x>
- Ricoy Lorenzo, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Revista do Centro de Educação*, 31(1), 11-22. [doi:http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=117117257002](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=117117257002)
- Rodríguez, M. R. I., Gamero, M. A., Hernández, A. P., Torres, S. R. W., Cruz, V. V., & Esteban, R. M. P. (2022). Malformaciones congénitas del tracto urinario (CAKUT): Evolución a enfermedad renal crónica. *CIRUGÍA PEDIÁTRICA*, 35.
- Rosenblum, N. D. (2023, febrero). *Descripción general de las anomalías congénitas de los riñones y las vías urinarias (CAKUT)—UpToDate*. <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-congenital-anomalies-of-the-kidney-and-urinary-tract>
- Rosenblum, N. D., & Baskin, L. S. (2018). Evaluation of congenital anomalies of the kidney and urinary tract (CAKUT). *UpToDate*.

## Artículo científico

- Sala, F. J. R. (2019). Anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario (CAKUT: Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract). Revisión. *Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract*.
- Sanna-Cherchi, S., Ravani, P., Corbani, V., Parodi, S., Haupt, R., Piaggio, G., Innocenti, M. L. D., Somenzi, D., Trivelli, A., Caridi, G., Izzi, C., Scolari, F., Mattioli, G., Allegrì, L., & Ghiggeri, G. M. (2009). Renal outcome in patients with congenital anomalies of the kidney and urinary tract. *Kidney International*, 76(5), 528-533 <https://doi.org/10.1038/ki.2009.220>
- Saura Hernández, M. del C., Rodríguez Sandeliz, B., Gómez Milián, T. M., Brito Machado, E., Viera Pérez, I., Pérez Martínez, S., Saura Hernández, M. del C., Rodríguez Sandeliz, B., Gómez Milián, T. M., Brito Machado, E., Viera Pérez, I., & Pérez Martínez, S. (2020). Factores asociados a malformaciones congénitas renales y de vías urinarias. *Revista Cubana de Pediatría*, 92(4). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034)
- Stoll, C., Dott, B., Alembik, Y., & Roth, M.-P. (2014). Associated nonurinary congenital anomalies among infants with congenital anomalies of kidney and urinary tract (CAKUT). *European Journal of Medical Genetics*, 57(7), 322-328. <https://doi.org/10.1016/j.ejmg.2014.04.014>
- Vallejos Martínez, F. A., Salinas Rivas, O. V., & Rodríguez Alburquerque, E. J. (2022). *Caracterización clínica de malformaciones congénitas del sistema urinario en pacientes del servicio de pediatría del HEODRA, enero 2017 a junio 2021*.
- van der Ven, A. T., Vivante, A., & Hildebrandt, F. (2018). Novel Insights into the Pathogenesis of Monogenic Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract. *Journal of the American Society of Nephrology: JASN*, 29(1), 36-50. <https://doi.org/10.1681/ASN.2017050561>
- Wiesel, A., Queisser-Luft, A., Clementi, M., Bianca, S., Stoll, C., & EUROSCAN Study Group. (2005). Prenatal detection of congenital renal malformations by fetal ultrasonographic examination: An analysis of 709,030 births in 12 European countries. *European Journal of Medical Genetics*, 48(2), 131-144. <https://doi.org/10.1016/j.ejmg.2005.02.003>